

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE: MANDATARIA



MANDANTE



PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

RELAZIONE DI SICUREZZA STRADALE

NV13 - Strada vicinale Monte – km 8+430,30

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	SCALA:
DIRETTORE TECNICO Ing. A. DI PALMA D'Agostino Angelo Antonio Costruzioni Generali s.r.l. (data e firma)	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. M. RASIMELLI (data e firma)	---

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA / DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IA3S	01	E	ZZ	RH	NV1300	002	E

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione esecutiva	G. De Martino	Mag. 2021	G. Di Marco	Mag. 2021	M. Rasimelli	Mag. 2021	
B	Revisione	G. De Martino	Mag. 2021	G. Di Marco	Mag. 2021	M. Rasimelli	Mag. 2021	A. Renso
C	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-0000000071	G. De Martino	Ott. 2021	G. Di Marco	Ott. 2021	M. Rasimelli	Ott. 2021	
D	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-0000000233	G. De Martino	Feb. 2022	G. Di Marco	Feb. 2022	M. Rasimelli	Feb. 2022	
E	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-0000000424	G. De Martino	Giu. 2022	G. Di Marco	Giu. 2022	M. Rasimelli	Giu. 2022	

File: IA3S01EZZRHN1300002E

n. Elab.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	2 DI 26

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLA STRADA ATTUALE	8
5	L'INTERVENTO DI ADEGUAMENTO	10
5.1	Sezione trasversale	10
5.2	Velocità di progetto.....	11
5.3	Andamento planimetrico.....	12
5.4	Andamento altimetrico.....	15
5.5	Verifiche di visibilità in corrispondenza delle intersezioni	17
5.6	Pavimentazione stradale	23
5.7	Barriere di ritenuta stradale	23
6	ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA	25
7	CONTINUITÀ DI ESERCIZIO DELLA VIABILITÀ IN OGGETTO	26

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	3 DI 26

1 PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo delle opere di viabilità interferite dalla variante di tracciato, in direzione Sud, della linea Ferroviaria Bari-Lecce nella tratta compresa tra Bari Centrale e Bari Torre a Mare.

La variante di tracciato ferroviario in progetto è caratterizzata da uno sviluppo di circa 10 km e attraversa tre comuni della provincia barese. Oltre alla città di Bari, sono interessati dal nuovo tracciato ferroviario i comuni di Triggiano e Noicattaro.

Le nuove strade di scavalco della linea ferroviaria progettate sono:

- Nuova viabilità di Via Omodeo - km 1+475 ca. (NV02);
- Viabilità di accesso alla St. Executive - km 2+010 ca. (NV03);
- Nuova Viabilità di collegamento Mungivacca-Stazione Executive (NV04);
- Nuova Viabilità via Rafaschieri - km 3+980 ca. (NV06);
- Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola - km 5+667 ca. (NV07);
- Nuova Viabilità Strada Vecchia della Marina - km 6+785 ca. (NV08);
- Nuova Viabilità di accesso alla Fermata di Triggiano - km 7+035 ca. (NV09);
- Nuova viabilità S.P. Triggiano-Ponte San Giorgio - km 7+275 ca. (NV10);
- Nuova viabilità Strada Giannarelli - km 7+465 ca. (NV11);
- Nuova viabilità Strada San Marco - km 8+055 ca. (NV12);
- Nuova viabilità Strada Vicinale Monte - km 8+400 ca. (NV13);
- Nuova Strada interpoderale - km 9+005 ca. (NV14).

In ottemperanza al D.M. del 22/04/2004, occorre redigere una specifica relazione sulla sicurezza stradale per tutti i progetti di adeguamento delle strade esistenti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	4 DI 26

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato ha come oggetto l'analisi della sicurezza stradale delle varianti plano-altimetriche delle strade esistenti con le nuove opere progettate per lo scavalco della linea ferroviaria da realizzare.

Tali adeguamenti rientrano nelle strade locali a destinazioni particolari (strade agricole, consortili, accesso ai parcheggi, ecc.). Per tali strade, le caratteristiche compositive della piattaforma stradale previste dalle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" – D.M. del 05/11/2001 n.6792 –, non sono applicabili.

Il D.M. del 22/04/2004 (G.U. n. 147 del 25/06/2004) modifica l'art.2 e l'art.3 del D.M. 6792/2001, stabilendo che le "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali. Per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti e per le strade locali a destinazione particolare saranno emanate (art.3) nuove norme e nuove linee guida, restando inteso che i criteri del D.M. 05/11/01 permangono 'di riferimento' anche per gli interventi di adeguamento.

Poiché tali norme non sono ancora state emanate, per la progettazione delle strade di scavalco della nuova linea ferroviaria, si è fatto riferimento sia alle norme del D.M. 05/11/01 sia a quelle contenute nella bozza pre-normativa degli interventi di adeguamento delle strade esistenti elaborata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2006.

Nel paragrafo 7.2, la bozza pre-normativa descrive gli interventi di adeguamento della realtà fisica dell'infrastruttura stradale (interventi "strutturali"). Tali "interventi dovranno mirare, per quanto possibile, a conferire alla rete stradale esistente gli standard geometrici e funzionali previsti dall'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 e da quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92. (Nuovo Codice della Strada)."

Al punto C. dello stesso paragrafo lo studio prenormativo precisa che:

"Sono ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 e quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92 per i seguenti aspetti:

- *lunghezza minima e massima dei rettifili;*
- *lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;*
- *pendenza minima della falda della carreggiata in rettifilo, che potrà assumere valori inferiori a 2,5%, fino ad un minimo assoluto di 1,5%, purché vengano contestualmente adottati interventi per la riduzione dello spessore del film d'acqua sulla carreggiata;*
- *valore minimo del parametro A delle curve di transizione (clotoidi) con riferimento al criterio ottico;*
- *assenza di curve di transizione (clotoidi) per raggi di curve planimetriche superiori o uguali a 1900m per V<80km/ora e 3500m per V> 80km/ora.*
- *altezza libera delle opere di scavalco (è ammessa una riduzione del franco minimo in piattaforma fino ad un valore minimo di 4,75 m) e delle gallerie (è ammessa una riduzione del franco minimo in piattaforma fino ad un valore minimo di 4,60 m) per le quali non si preveda il rifacimento per altri motivi.*

Il progetto dell'intervento "strutturale" di adeguamento, sviluppato utilizzando gli elementi di flessibilità ammessi dalla presente normativa, dovrà comunque conservare nella sua impostazione complessiva i principi di coerenza, leggibilità, guida ottica e rispondenza ai modi d'uso e ai comportamenti richiesti su cui si basa una progettazione stradale attenta a migliorare la sicurezza della circolazione. Di ciò dovrà esserne data illustrazione nel progetto attraverso gli strumenti di verifica previsti dall'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 (diagramma delle velocità e diagramma delle visibilità), integrati con i seguenti ulteriori dati:

- *valore della Vpmax adottata per il progetto in relazione ai criteri di flessibilità introdotti dalla presente norma;*
- *diagramma delle velocità di sicurezza (velocità ammissibile con cui, in condizioni di flusso libero, l'elemento stesso può essere percorso in funzione delle distanze di visuale libera disponibili, del valore*

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	5 DI 26

delle caratteristiche geometriche del tracciato, delle regole di comportamento alla guida considerate dal D.M. 5.11.2001, dalla composizione della sezione trasversale e dalle dimensioni dei suoi singoli elementi componenti) per ogni senso di circolazione;

- *diagramma dei limiti di velocità da imporre per rendere congruente il diagramma delle velocità di progetto con il diagramma delle velocità di sicurezza;*
- *diagramma delle distanze di visibilità per l'arresto, per il sorpasso e per il cambio corsia, redatto in funzione dei limiti di velocità previsti, incrementati di 10 km/h;*
- *visibilità, alla distanza di transizione, dell'inizio delle curve di transizione, valutata in funzione dei limiti di velocità previsti, incrementati di 10 km/h;*
- *presenza o assenza, in corrispondenza delle intersezioni, dei triangoli di visibilità, in funzione dei limiti di velocità previsti sulla strada principale, incrementati di 10 km/h, e dei criteri di regolazione dell'intersezione previsti per la strada secondaria.”*

Nello specifico, l'intervento stradale analizzato in questo elaborato è il tratto di adeguamento della Strada Vicinale Monte (NV13), necessario per poter scavalcare la Nuova Linea Ferroviaria.

Nello specifico, l'intervento stradale analizzato in questo elaborato è la Strada Vicinale Monte (NV13), assimilabile a una strada Locale Extraurbana (Cat. F1) ai sensi del D.M. 05/11/2001, con piattaforma di L=9.00 m di larghezza, con due corsie da 3.50 m e due banchine da 1m.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	6 DI 26

3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le norme vigenti per la costruzione, manutenzione e gestione delle infrastrutture stradali si suddividono in:

- norme cogenti o obbligatorie per i progettisti;
- circolari esplicative e linee Guida per l'applicazione delle norme cogenti;
- raccomandazioni CNR di buona progettazione;
- studi a carattere pre-normativo realizzati dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti;
- norme urbanistiche e territoriali.

Si riporta nel seguito l'elenco delle disposizioni legislative "cogenti o obbligatorie" per la progettazione delle nuove viabilità in progetto.

- D.Lgs. 30/04/1992 n. 285: "*Nuovo codice della strada*";
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: "*Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada*";
- D.M. n.557 del 30/11/1999: "*Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili*";
- D.M. 05/11/2001: "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*";
- D.M. 22/04/2004: "*Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»*";
- D.M. 19/04/2006: "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*";
- D.M. 18/02/1992: "*Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza*";
- D.M. 03/06/1998: "*Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale*";
- D.M. 21/06/2004: "*Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale*";
- D.M. n.253 del 28/6/2011: "*Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale*";
- D.M. 1/4/2019: "*Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)*".

Si riporta di seguito l'elenco delle Circolari Esplicative e delle Linee Guida, che, pur non essendo cogenti, definiscono i criteri interpretativi delle disposizioni contenute nelle norme legislative cogenti e forniscono elementi tecnici utili per una corretta applicazione delle stesse.

- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: "*Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione*";
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 8/06/2001: "*Linee guida per la redazione dei piani urbani della sicurezza stradale*";
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: "*Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali*";
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 2/05/2012: "*Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del D.L. 15/03/2011 n.35*".

Si riporta nel seguito l'elenco delle Raccomandazioni redatte dal CNR negli anni 1978-1995, evidenziando le parti ancora utilizzabili, non modificate da norme cogenti successive.

- Bollettino Ufficiale C.N.R. n.60/1978 – "Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle strade urbane":
 - 3.3.4 Passi carrabili;
 - 3.4 Organizzazione delle carreggiate parcheggio, Strade a destinazione particolare;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	7 DI 26

- Bollettino Ufficiale C.N.R. n.78/1980 – “Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane”:
 - 2.2.2 Strade a destinazione particolare;
- Bollettino Ufficiale C.N.R. n.90/1983 – “Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane”:
 - 3. Criteri generali di progettazione;
 - 5.3 Corsie specializzate per la svolta a destra in uscita – curve tricentriche di ciglio;
- Bollettino Ufficiale C.N.R. n. 125/88 “Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale”:
 - tutto;
- Bollettino Ufficiale CNR n.150/1992 – “Norme sull’arredo funzionale delle strade urbane”:
 - 2. Impianti semaforici;
 - 3.2 Segnaletica verticale;
 - 3.3 Segnaletica orizzontale;
 - 6. Passi carrai;
 - 7. Accessi alle stazioni di servizio;
- Bollettino Ufficiale CNR n.178/1995 – “Catalogo delle pavimentazioni stradali”:
 - tutto.

Si elencano di seguito gli Studi a carattere pre-normativo (non ancora trasformati in leggi o in circolari, ma ancora validi), redatti e resi pubblici dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

- Norma per gli Interventi di Adeguamento delle Strade Esistenti del 21/03/2006;
- Linee guida per la progettazione dei sistemi di informazione all’utenza¹;
- Linee guida per i sistemi di regolazione del traffico¹;
- Norme tecniche di tipo prestazionale per capitolati speciali d’appalto¹;
- Caratteristiche funzionali e geometriche delle aree di sosta, di parcheggio e di servizio di autostrade e strade extraurbane principali¹.

Esistono inoltre indicazioni progettuali, per la costruzione delle strade, nelle norme urbanistiche e territoriali (Regionali, Provinciali, Aree Metropolitane e Comunali) che, a seconda di come sono inserite nelle norme di attuazione o nelle norme del regolamento viario, sono considerate prescrittive o solo di indirizzo.

Infine, si riportano di seguito le norme urbanistiche e territoriali vigenti per la costruzione e l’adeguamento delle strade esistenti nell’area metropolitana di Bari.

- Piani Regolatori vigenti dei comuni di Bari, di Triggiano e di Noicattaro;
- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della regione Puglia adottato nel 2013;
- Linee Guida 4.4.3 “*Patto città campagna: riqualificazione delle periferie e delle aree agricole periurbane*” (PPTR) della regione Puglia approvato nel febbraio 2015;
- Linee Guida 4.4.5 “*Qualificazione paesaggistica e ambientale delle infrastrutture viarie*” (PPTR) della regione Puglia approvato nel febbraio 2015.

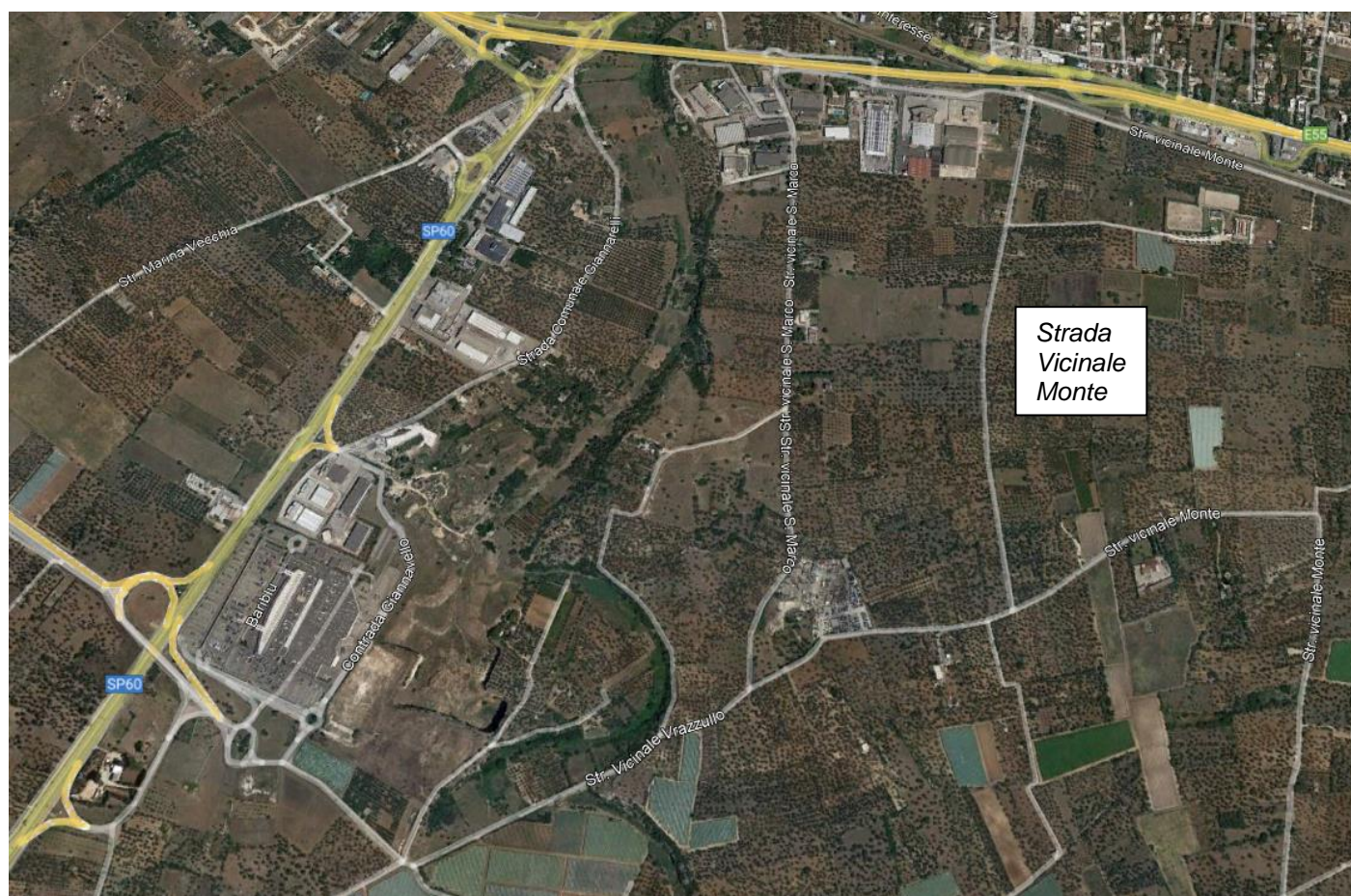
¹ Studi presentati al Seminario “Metodologie e procedure per il miglioramento della sicurezza stradale” Parlamentino del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - 7-9 Novembre 2001.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	8 DI 26

4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLA STRADA ATTUALE

La strada vicinale Monte, che interseca il tracciato ferroviario di progetto al km 8+400 ca., è una strada comunale della lunghezza di circa 990 m. Si collega, lato mare, alla strada vicinale Monte, parallela alla linea ferroviaria Bari-Brindisi, e lato monte si innesta sulla prosecuzione della strada vicinale Vrazzullo che a sua volta si collega alla viabilità interna al centro commerciale Bariblu ed allo svincolo sulla SP60.

Figura 4.1 – Inquadramento territoriale



L'attuale strada locale è larga fra 3.20m e 4.00m, è pavimentata in conglomerato bituminoso e non presenta fossi di guardia laterali; ai margini, è costeggiata da muretti in pietra realizzati a secco. Date la larghezza e l'irregolarità della pavimentazione stradale, la massima velocità di percorrenza possibile per i veicoli transitanti è inferiore a 40 km/h. La circolazione lungo la strada vicinale Monte è attualmente a senso unico alternato con regolazione a vista nelle strettoie e a doppio senso di circolazione nei tratti ove la sezione stradale è più larga.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	9 DI 26

Figura 4.2 – Strada vicinale Monte - lato mare: stato di fatto



Figura 4.3 – Strada vicinale Monte - lato monte: stato di fatto



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	10 DI 26

5 L'INTERVENTO DI ADEGUAMENTO

Il tratto Strada Vicinale Monte. su cui verrà costruito il sovrappasso stradale NV13 – oggetto dell'intervento di adeguamento – è lungo 532 metri.

L'intervento di progetto è una mera variante altimetrica di un tratto dell'attuale Strada Vicinale Monte. L'incremento della quota dell'attuale piano stradale è scaturito dalla necessità di attraversare la linea ferroviaria di progetto RFI in corrispondenza del km 8+403,30 su galleria artificiale (cfr. opera GA07), in modo che fosse compatibile con i seguenti vincoli:

- quota dell'estradosso della galleria artificiale (GA07) prevista lungo la linea ferroviaria in corrispondenza del km 8+403,30
- congruenza in corrispondenza dei tratti di raccordo con la sede stradale attuale.

L'andamento planimetrico del tracciato ricalca in maniera fedele quello della strada esistente.

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto delle condizioni di sicurezza della circolazione correlata al soddisfacimento dei seguenti criteri:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione delle velocità di percorrenza;
- Rispetto del parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio per la limitazione del contraccolpo;
- Rispetto della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità planimetriche ed altimetriche.

Lato mare

Lato monte



5.1 Sezione trasversale

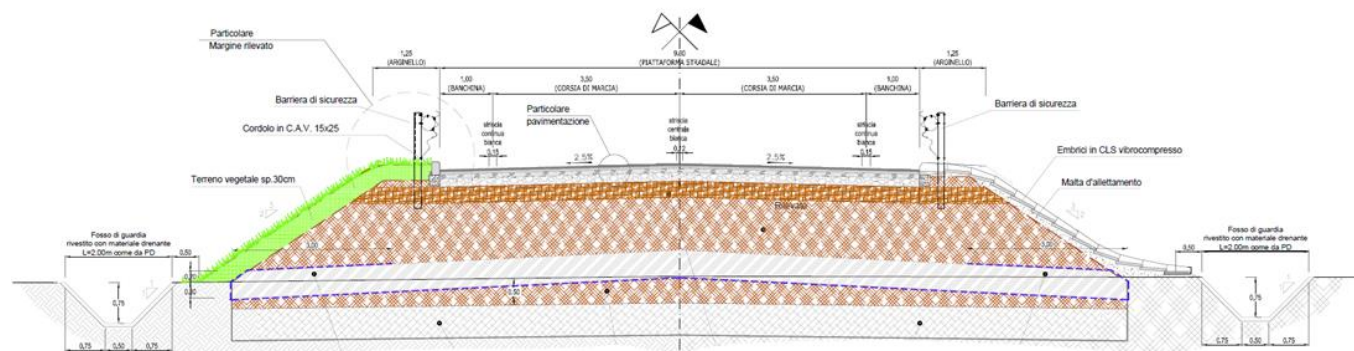
La sezione trasversale è composta da una carreggiata costituita da due corsie, una per verso di marcia, larghe 3.50 metri ciascuna e banchine laterali di 1.00 metro; la larghezza complessiva della piattaforma stradale è, quindi, pari a 9.00 m. La sezione stradale è analoga alla Cat F1-strada locale extraurbana- delle norme stradali D.M. 05/11/2001.

La sezione adottata è quindi sufficiente al transito contemporaneo di due veicoli merci anche oltre i 50 km/h.

In rettilineo, la carreggiata stradale è inclinata verso l'esterno con pendenza trasversale pari a 2.5%; in curva, invece, la piattaforma stradale è a unica falda, inclinata verso il centro della curva, con una pendenza del 5.4%.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	11 DI 26

Ai margini del nastro stradale vi sarà un arginello di 1.25 m (delimitato da un cordolo in cls vibrocompressivo, con fondazione in c.a.), all'interno del quale viene infissa la barriera di sicurezza del tipo bordo laterale in rilevato e bordo ponte sull'opera di scavalco. Il rilevato ha una pendenza pari a 2:3.



Sui viadotti e sui ponti le sezioni stradali sono uguali a quelle previste sui rilevati.

5.2 Velocità di progetto

La velocità di progetto prevista su questo tratto di adeguamento della Strada Vicinale Monte è di 70km/ora. Al tratto stradale in oggetto è assegnato un divieto di sorpasso ed un limite di velocità di 60 km/ora, su entrambe le direzioni di marcia, evidenziato con la rispettiva segnaletica verticale di divieto (fig48 e fig50), previsti dal Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada.

Sulla base di tale valore sono state verificate il:

- Rispetto della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi almetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità planimetriche ed almetriche.

Lo studio a carattere pre-normativo “Norma per gli Interventi di Adeguamento delle Strade Esistenti” del 2006, per nuovi tratti stradali realizzati in variante su strade esistenti, prescrive che l'adeguamento o la variante di tracciato deve avere uno sviluppo inferiore a quello percorso in 90 secondi alla velocità di progetto.

L'opera di adeguamento della Strada Vicinale Monte. è lungo 532m inferiore a quello limite di 1750m ($90 \cdot 70 \cdot 1000 / 3600$)

La velocità massima possibile all'inizio e alla fine del tratto da adeguare è condizionata dalla massima velocità possibile della Strada Vicinale Monte che, come si è visto, è di 40km/ora.

La lunghezza di transizione in cui la velocità passa dal valore V_{p1} a quello V_{p2} , espressa in metri, si calcola:

$$D_T = \frac{\Delta V \cdot V_m}{12.96a}$$

ove ΔV è la differenza tra le velocità V_{p1} e V_{p2} , V_m è la velocità media tra i due elementi e a è l'accelerazione o la decelerazione che si assume pari a $\pm 0.8 \text{ m/s}^2$.

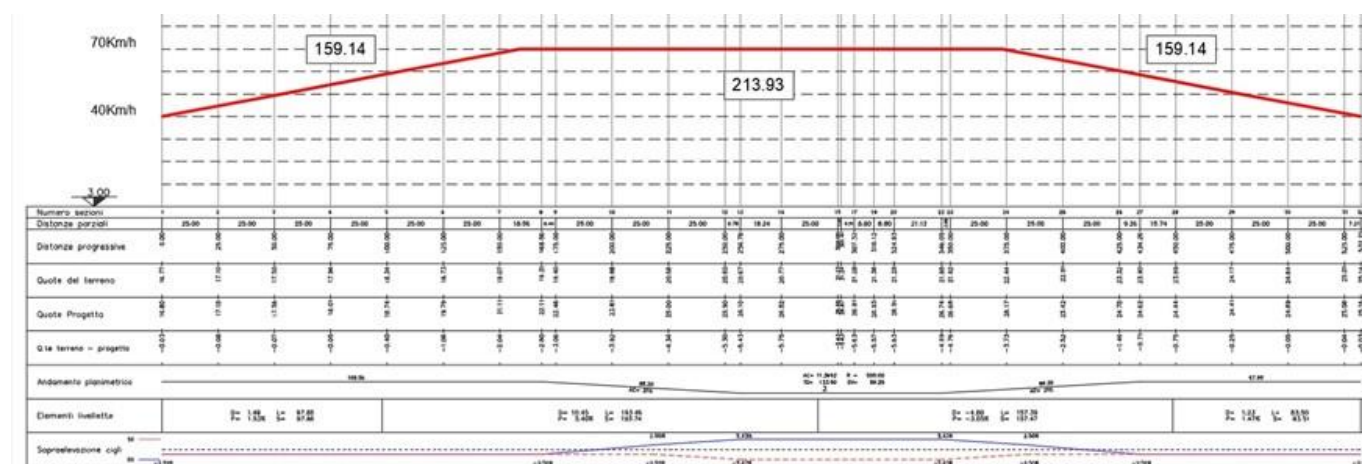
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	12 DI 26

Per una velocità di progetto di 70 km/h e una velocità massima di 40 km/h sulla strada esistente si ha una lunghezza della variazione di velocità dalla massima e minima velocità possibile lungo la Strada Vicinale Monte di:

$$D_T = \frac{30 \cdot 55}{12.96 \cdot 0.8} = 159.14 \text{ m}$$

Le transizioni devono essere effettuate prima del raccordo convesso, per evitare manovre di accelerazione o decelerazione sul dosso, che possono distogliere il conducente alla maggiore attenzione da prestare quando si transita su un sovrappasso stradale.

Tale condizione è verificata come si legge dal diagramma di velocità sotto riportato.



5.3 Andamento planimetrico

La NV13 ha un tracciato curvilineo con due rettili iniziale e finale, due curve di transizioni ed una curva circolare con raggio di 500m in asse. La carreggiata stradale in rettilifilo risulta inclinata a doppia falda verso l'esterno con pendenza trasversale pari a 2,5% ed in curva è a unica falda, inclinata verso il centro della curva, con una pendenza del 5,4%.

La verifica di conformità alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 sulla lunghezza dei rettili è riportata nella tabella seguente in cui la lunghezza minima è quella che consente al conducente di percepire il tratto rettilineo (65m per velocità di 70km/ora) e la lunghezza massima è pari a al prodotto della velocità del tratto per 22.

Tabella 5.1 – Verifica rettilifi

N°	L	V	L _{min}	L _{max}	L _{min} < L < L _{max}
[#]	[m]	[km/h]	[m]	[m]	
1	168.56	70	65	1540	VERIFICATO
5	97.95	70	65	1540	VERIFICATO

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1300 002	REV. E	FOGLIO 13 DI 26

Tabella 5.2 – Verifica clotoidi

N° [#]	A [#]	V [km/h]	R _i [°]	R _f [m]	q _i [u.a.]	q _f [u.a.]	criterio [-]	A _{min} [#]	A _{max} [#]	Conformità al D.M. 05/11/2001
2	210.00	70	-	500	-0.0250	-0.0543	dinamico	102.90	-	VERIFICATO
							cigli	124.18	-	
							ottico	166.67	500.00	
4	210.00	70	500.00	-	-0.0543	-0.0250	dinamico	102.90	-	VERIFICATO
							cigli	124.18	-	
							ottico	166.67	500.00	

La verifica di conformità alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 sulla lunghezza delle curve circolari è riportata nella tabella seguente.

La lunghezza minima del raccordo circolare della norma è riferita al tempo limite necessario al conducente per percepire il tratto in curva pari a 2.5 secondi della velocità di percorrenza.

Il raggio minimo della curva necessario ad evitare lo sbandamento in curva per la velocità di percorrenza è pari a $R = V^2 / 127x(q+ft)$ in cui V è la velocità di percorrenza, q è la pendenza in curva e ft quota parte del coefficiente di aderenza impegnato trasversalmente

Tabella 5.3 – Verifica raccordi circolari

N° [#]	L [m]	R [m]	tipo di strada [-]	V _p [km/h]	L _{min} [m]	q _{max} [u.a.]	f _{t,max} [#]	R _{min} [m]	Conformità al D.M. 05/11/2001
3	89.30	500.00	locale extraurbana	70.00	48.611	0.054	0.147	191.95	VERIFICATO

La verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta verificando che lungo le curve circolari sia garantita la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto alla velocità di percorrenza della strada ricavata dal diagramma di velocità.

Tale verifica è di seguito riportata.

Tabella 5.4 – Verifica distanze di visuale libera in curva

Verifica visibilità planimetrica nelle curve - NV13															
Curva	R	V	f _e	i med	Da	Lc	Allarga mento	Altezza Rilevato	Distanza rete/barrie.	Franco Laterale	Franco min FL1	Franco min FL2	Dv1	Dv2	Conformità al
	m	km/ora	[-]	%	m	m	m	m	m	m	Da<Lc	Da>Lc	Da<Lc	Da>Lc	D.M. 05/11/2001
3	500	70	0,4	-1,18	90,57	89,30	0	0	2,75	2,75	-	2,05	-	106	VERIFICATO

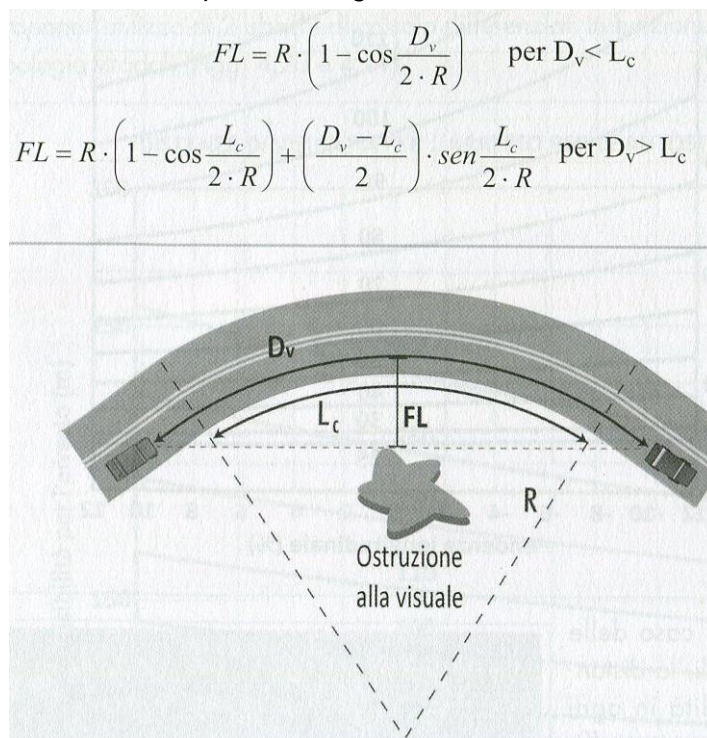
ove la notazione utilizzata in tabella è la seguente:

- R- raggio della curva in asse alla corsia/carreggiata per le strade di ricucitura
- V – velocità di progetto o valore del diagramma delle velocità di percorrenza;
- f_e – coefficiente d'attrito equivalente;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1300 002	REV. E	FOGLIO 14 DI 26

Valori del coefficiente equivalente									
V km/ora	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f_e	0.53	0.51	0.48	0.46	0.43	0.40	0.38	0.36	0.35

- i_{med} – pendenza longitudinale (in discesa valori negativi);
- D_A – distanza di visuale libera richiesta per l'arresto; $DA=0.78*V-0.0028*V^2+V^2/(254*(f_e+i))$
- L_c – Sviluppo longitudinale della curva;
- E_{ad} – Allargamento della corsia;
- $altezza\ rilevato$ – altezza media del progetto dal piano di campagna (larghezza rilevato = $altezzax3/2$)
- $Distanza\ rete\ o\ barriera$ – distanza in rettilineo tra l'asse della corsia e la rete sul limite della proprietà agricola nelle strade interpoderali (5.00m=1.50metà corsia + 0.50banchina + 0.50arginello + 2.50fosso drenante) o la barriera di sicurezza poste nelle strade parallele alla ferrovia (2.00m=1.50metà corsia + 0.50banchina) (unici due ostacoli alla visibilità nelle strade di ricucitura);
- $Franco\ Laterale$ – Franco laterale disponibile (Somma della distanza in rettilineo fra asse corsia e rete/barriera + allargamento + larghezza del rilevato)
- $FL1$ - Franco libero minimo necessario nel caso in cui $D_a < L_c$
- $FL2$ - Franco libero minimo necessario nel caso in cui $D_a > L_c$
- D_{V1} – distanza di visuale libera disponibile lungo la curva nel caso in cui $D_a < L_c$
- D_{V2} – distanza di visuale libera disponibile lungo la curva nel caso in cui $D_a > L_c$.



Dalla tabella si evince che, risultando $D_v > D_A$ la verifica è soddisfatta

APPALTATORE:
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
 GENERALI s.r.l.**

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandatario: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

**TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA
 BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE**

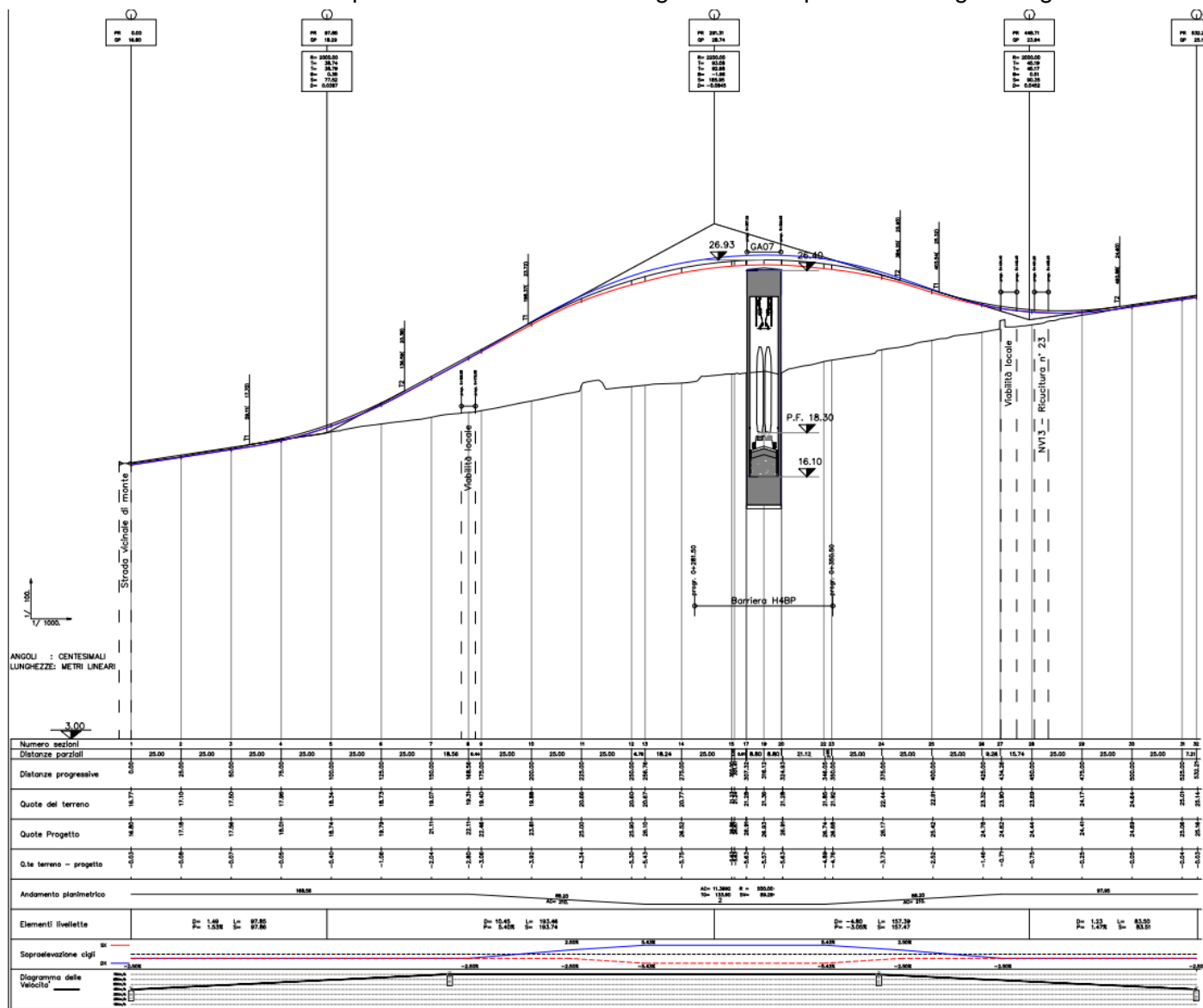
PROGETTO ESECUTIVO:

NV13 – Relazione di sicurezza

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	15 DI 26

5.4 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è composto dalla successione degli elementi riportati nella figura seguente.



La verifica di conformità alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 dell'andamento altimetrico è riportata nelle tabelle che seguono. Assumendo come velocità di progetto 70 km/h su tutto lo sviluppo longitudinale dell'NV13, le tabelle seguenti – e quindi la verifica dell'andamento altimetrico del tracciato – sono da considerarsi valide per entrambi i versi di marcia. Del resto, gli unici dati che, in teoria, varierebbero nei due sensi di marcia sono la distanza d'arresto D_A e il segno della differenza Δi tra le pendenze delle livellette a monte e a valle del raccordo: $\Delta i = i_2 - i_1$

La distanza d'arresto è computata in funzione della pendenza media i_{med} delle due livellette convergenti nel raccordo. Per i calcoli riportati nelle tabelle seguenti si adotta sempre il modulo negativo di Δi , per avere una distanza di arresto del veicolo maggiore (marcia in discesa).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1300 002	REV. E	FOGLIO 16 DI 26

Tabella 5.5 – Verifiche raccordo 2 (concavo)

NV13-Verifica comfort e visibilità per l'arresto nel raccordo concavo 2														
V	fe	pend1	pend2	i med	Da	Δi	R	Lr	Rcomfort	Rvmin	Rvmin	Dv1	Dv2	Conformità al
km/ora	[-]	%	%	%	m	%	m	m	m	Da<L	Da>L	Da<L	Da>L	D.M. 05/11/2001
60	0,43	1,53	5,4	-3,47	72,57	3,87	2000	77,40	464	1491	-	84,06	-	si

Tabella 5.6 – Verifiche raccordo 4 (convesso)

NV13- Verifica comfort e visibilità per l'arresto nel raccordo convesso 4														
V	fe	pend1	pend2	i med	Da	Δi	R	Lr	Rcomfort	Rvmin1	Rvmin2	Dv1	Dv2	Conformità al
km/ora	[-]	%	%	%	m	%	m	m	m	Da<L	Da>L	Da<L	Da>L	D.M. 05/11/2001
70	0,4	5,4	-3,05	-1,18	90,57	8,45	2200	185,90	632	2201	-	90,55	-	si

Tabella 5.7 – Verifiche raccordo 6 (concavo)

NV13- Verifica comfort e visibilità per l'arresto nel raccordo concavo 6														
V	fe	pend1	pend2	i med	Da	Δi	R	Lr	Rcomfort	Rvmin	Rvmin	Dv	Dv	Conformità al
km/ora	[-]	%	%	%	m	%	m	m	m	Da<L	Da>L	Da<L	Da>L	D.M. 05/11/2001
50	0,46	-3,5	1,8	-0,85	53,80	5,3	2000	106,00	323	1006	-	75,86	-	si

ove la notazione utilizzata in tabella è la seguente:

- V – velocità di progetto o valore del diagramma delle velocità di percorrenza;
- f_e – coefficiente d'attrito equivalente;

Valori del coefficiente equivalente									
V km/ora	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f_e	0.53	0.51	0.48	0.46	0.43	0.40	0.38	0.36	0.35

- $pend1$ – pendenza longitudinale prima livelleta
- $pend2$ – pendenza longitudinale seconda livelleta
- $imed$ – pendenza longitudinale media (in discesa valori negativi);
- D_A – distanza di visuale libera richiesta per l'arresto; $DA=0.78 \cdot V - 0.0028 \cdot V^2 + V^2 / (254 \cdot (fe+i))$
- Δi - differenza Δi tra le pendenze delle livellette a monte e a valle del raccordo
- R - raggio del raccordo verticale
- Lr – Sviluppo longitudinale del raccordo;
- R_{comf} - il raggio altimetrico minimo per la verifica relativa al comfort; $R_{comf}=0.129 \cdot V^2$
- $R_{min,arr}$ 1- il raggio altimetrico minimo per assicurare una distanza di visuale libera pari a D_a nel caso in cui $D_a < L_c$
- $R_{min,arr}$ 2- il raggio altimetrico minimo per assicurare una distanza di visuale libera pari a D_a nel caso in cui $D_a > L_c$
- D_{V1} – distanza di visuale libera disponibile lungo il raccordo nel caso in cui $D_a < L_c$
- D_{V2} – distanza di visuale libera disponibile lungo il raccordo nel caso in cui $D_a > L_c$.
- *Raccordi convessi (dossi)* dove $h_1=1.10m$ (occhio conducente), $h_2=0.10m$ (ostacolo), $D_v=D_a$

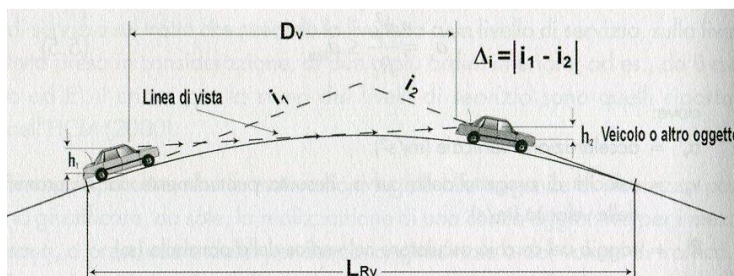
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1300 002	REV. E	FOGLIO 17 DI 26

Se $D_v \leq L_{Rv}$ si ha:

$$R_v = \frac{D_v^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2})}$$

Se, invece, $D_v > L_{Rv}$ si ha:

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left(D_v - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right)$$



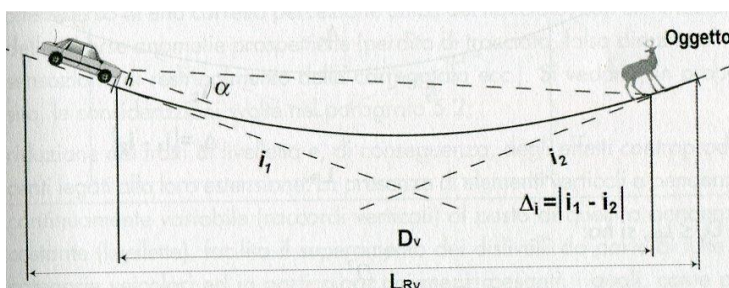
- *Raccordi concavi (sacche)* dove $h_1=0.5\text{m}$ (altezza faro), $\text{sen } 1^\circ = 0.01745$ (divergenza in alto del fascio luminoso con gli abbaglianti), $D_v = D_a$

Se $D_v \leq L_{Rv}$ si ha:

$$R_v = \frac{D_v^2}{2 \cdot (h + D \cdot \text{sen} \alpha)}$$

Se, invece, $D_v > L_{Rv}$ si ha:

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left(D_v - 100 \cdot \frac{h + D \cdot \text{sen} \alpha}{\Delta i} \right)$$



Dalle tabelle si evince che, risultando $D_v > D_A$ la verifica è soddisfatta.

Quanto alle pendenze longitudinali delle livellette, come si evince dalle tabelle degli andamenti altimetrici, sono tutte inferiori al 10%: pertanto, sono conformi al D.M. 05/11/2001

5.5 Verifiche di visibilità in corrispondenza delle intersezioni

Lungo la viabilità di progetto sono previste le seguenti intersezioni a raso:

- Intersezione con Innesto n.1 su viabilità campestre (progr. 0+050 circa);
- Intersezione con Innesto n.2 su viabilità campestre (progr. 0+175 circa);
- Intersezione con Innesto n.3 su viabilità campestre (progr. 0+425 circa);
- Intersezione con Innesto n.4 su viabilità campestre (progr. 0+450 circa).

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalle viabilità interferenti in immissione/attraversamento nella viabilità di progetto sono regolamentati attraverso segnaletica di "STOP". Le viabilità interferenti costituiscono, quindi, "strade secondarie" rispetto alla viabilità di progetto, che assume, pertanto, i caratteri di "strada principale".

Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all'incrocio e che si apprestano a compiere le manovre di attraversamento o di immissione possano vedersi reciprocamente onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell'incrocio stesso. A tal fine, come prescritto dal D.M. 19/04/2006, per le intersezioni previste in progetto sono state individuate le zone, denominate triangoli di visibilità, che debbono essere libere da qualsiasi ostacolo che impedirebbe ai veicoli di vedersi.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1300 002	REV. E	FOGLIO 18 DI 26

Nel caso di regolazione con STOP, un veicolo collocato a una distanza di 3 m dalla linea di arresto deve poter avvistare un veicolo che percorre la strada principale, quando quest'ultimo si trova a una distanza D , definita: $D = t \cdot v$ ove

- t è il tempo di manovra. I valori ordinari del tempo di manovra, pari a 6 secondi vanno opportunamente incrementati di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%;
- v è velocità di riferimento sulla viabilità principale – espressa in m/s –, pari alla velocità di progetto oppure, in presenza di limiti di velocità, alla massima velocità consentita.

Le intersezioni che interessano la NV13 sono caratterizzate dalle seguenti distanze di visibilità.

Tabella 5.8 – Lati dei triangoli di visibilità per tutte le intersezioni

intersezione	direzione	V	v	manovra	L	t	i	Δt	$t_{eff.}$	D
[-]	[-]	[km/h]	[m/s]	[-]	[m]	[s]	[%]	[s]	[s]	[m]
1	nord	70	19,4	STOP	3	6	-1.53%<2	0	6	116,7
	sud	30	8.3	STOP	3	6	+1.53%<2	0	6	49.8
2	nord	70	19,4	STOP	3	6	-5.40%	4	10	194.0
	sud	70	19,4	STOP	3	6	+5.40%	0	6	116,7
3	nord	50	13.9	STOP	3	6	+1.23%	0	6	83.4
	sud	60	16.7	STOP	3	6	-3.05%	1	7	116,9
4	nord	40	11.1	STOP	3	6	+1.23%	0	6	66.6
	sud	60	16.7	STOP	3	6	-3.05%	1	6	116,9

Nella tabella precedente si è utilizzata la simbologia seguente:

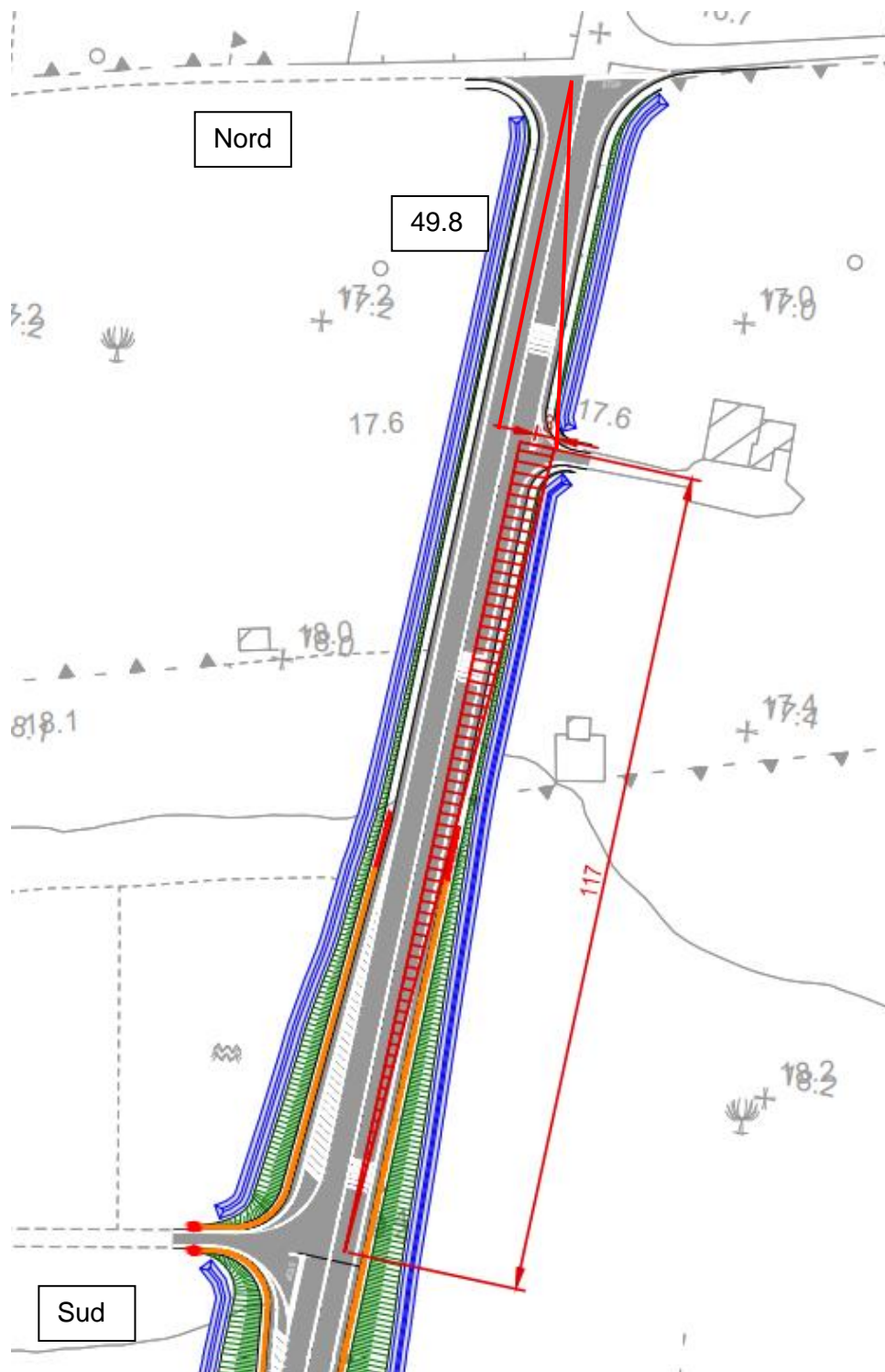
- V e v sono le velocità di progetto o quella individuata dal limite amministrativo espresse rispettivamente in km/h e in m/s ;
- *manovra* – tipo di regolamentazione della manovra non prioritaria;
- L – lato minore del triangolo di visibilità;
- t – tempo di manovra;
- i – pendenza longitudinale del ramo secondario;
- Δt – incremento del tempo di manovra;
- t_{eff} – tempo di manovra effettivo, pari alla somma di t e Δt ;
- D – lato maggiore del triangolo di visibilità.

I triangoli di visibilità per le intersezioni previste in progetto sono riportati di seguito: come si evince dalle figure, per le intersezioni previste in progetto non sono presenti ostacoli nell'ambito delle zone definite dai triangoli di visibilità.

Le verifiche di visibilità in corrispondenza delle intersezioni risultano, pertanto, soddisfatte.

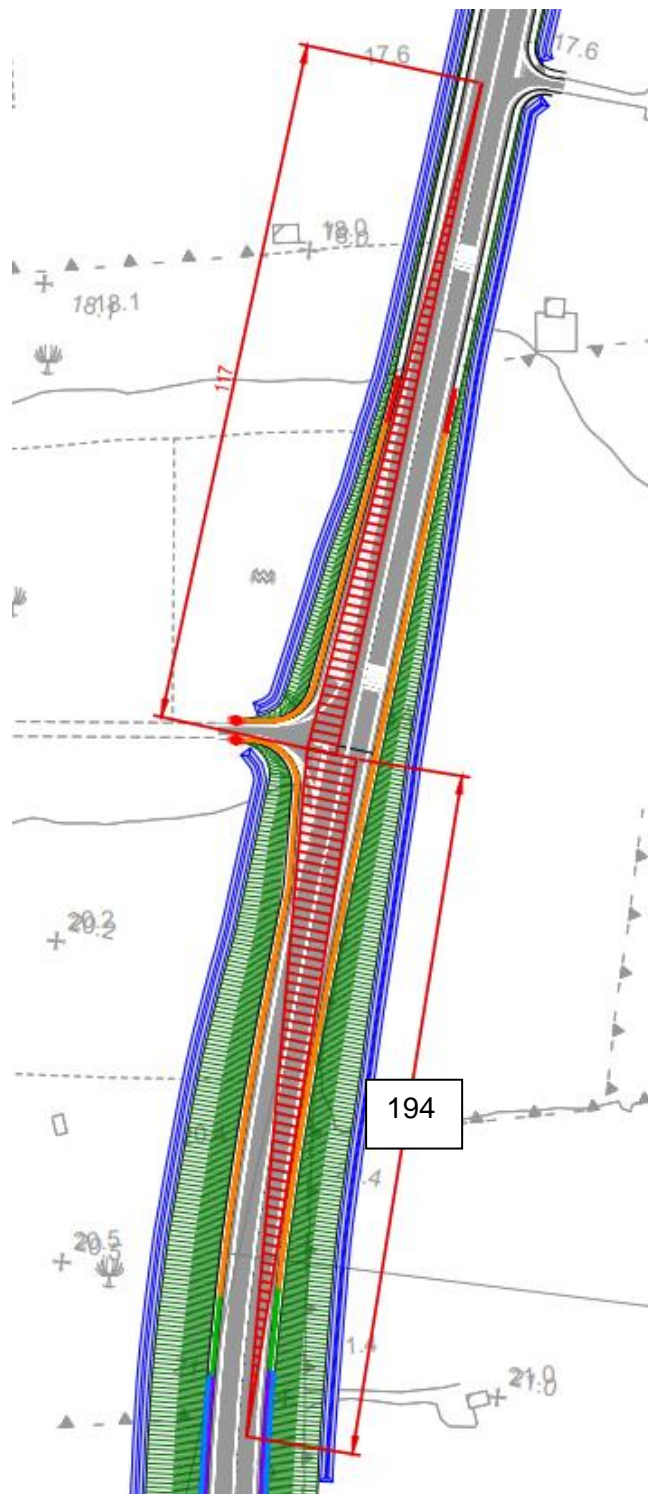
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	19 DI 26

Figura 5.1 – Triangolo di visibilità all'intersezione con innesto n.1 su viabilità campestre (progr. 0+050 circa)



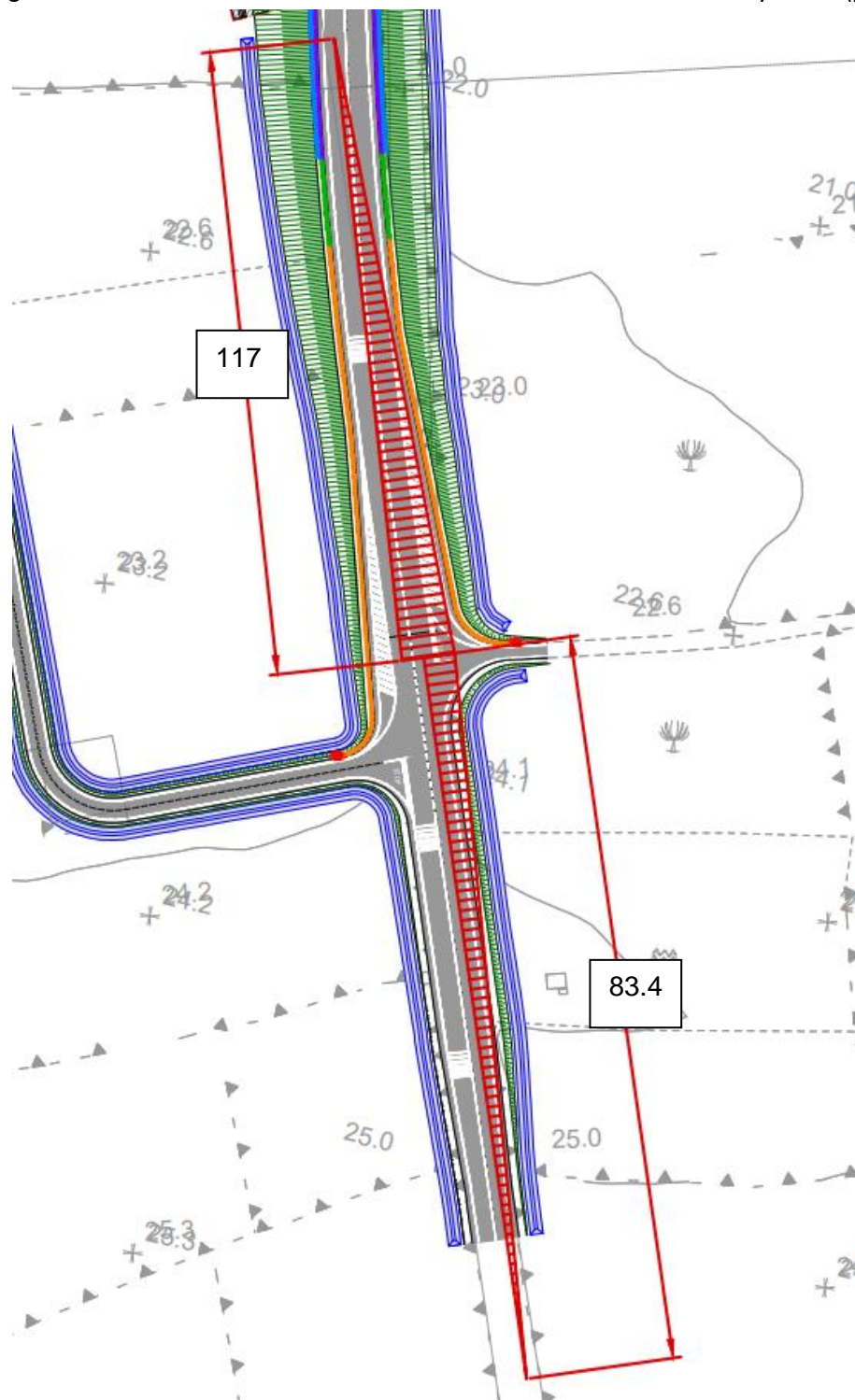
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	20 DI 26

Figura 5.2 – Triangoli di visibilità all'intersezione con innesto n.2 su viabilità campestre (progr. 0+175 circa)



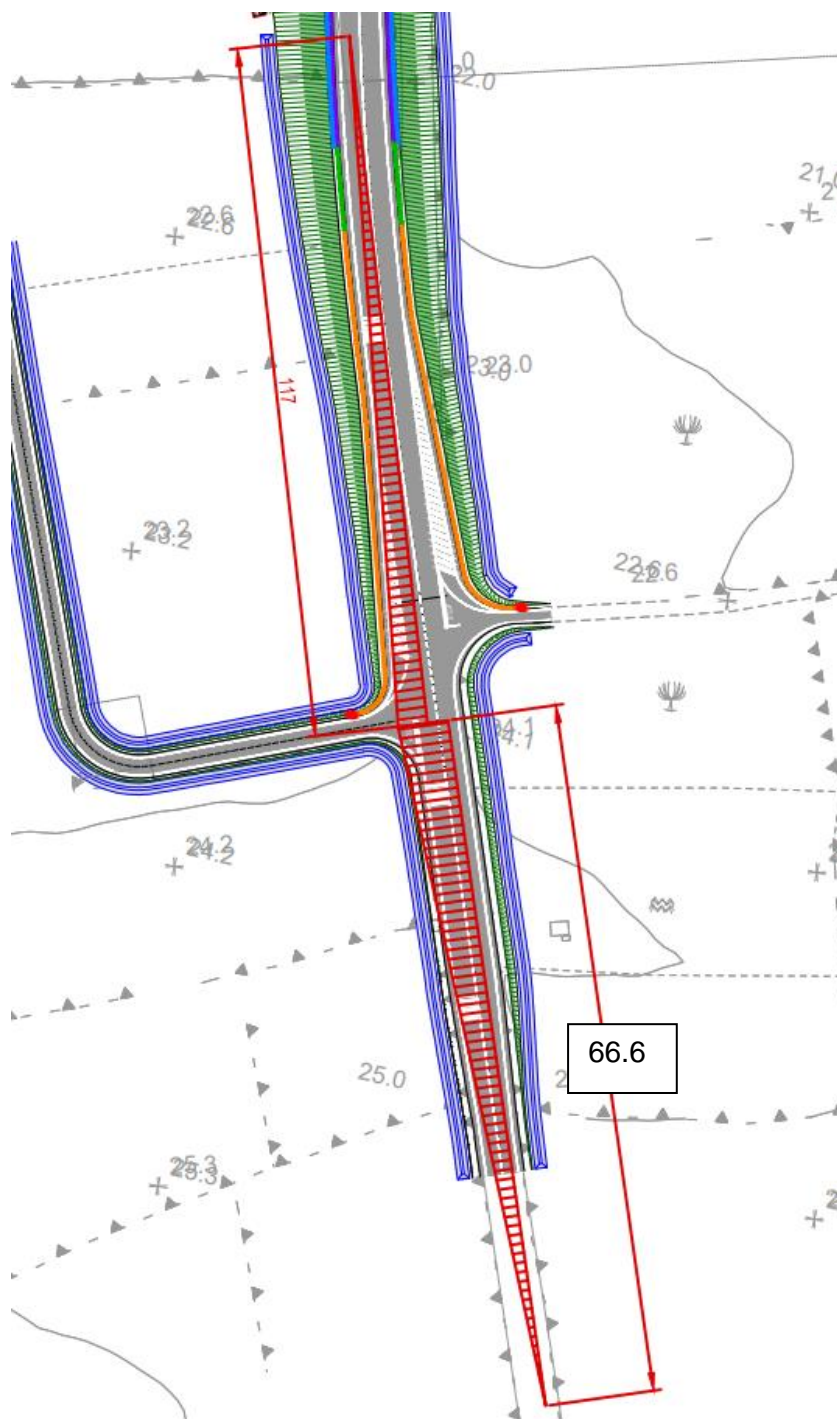
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	21 DI 26

Figura 5.3 – Triangoli di visibilità all'intersezione con innesto n.3 su viabilità campestre (progr. 0+425 circa)



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	22 DI 26

Figura 5.4 – Triangoli di visibilità all'intersezione con innesto n.4 su viabilità campestre (progr. 0+450 circa)



Affinché la verifica risulti soddisfatta, è necessario predisporre un allargamento con fascia zebra sul ciglio in direzione nord e in direzione sud dell'intersezione 2 e sui cigli in direzione nord delle intersezioni 3 e 4.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	23 DI 26

5.6 Pavimentazione stradale

La pavimentazione stradale del tratto in adeguamento di progetto ha uno spessore complessivo di 39 cm così suddiviso:

Tabella 5.9 – Sovrastruttura stradale

Strato [-]	Materiale [-]	Spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	4
binder	conglomerato bituminoso	5
base	conglomerato bituminoso	8
fondazione	misto granulare stabilizzato	22

5.7 Barriere di ritenuta stradale

Secondo normativa vigente, per il cavalcavia ferroviario della Strada Vicinale Monte andrebbero utilizzate barriere bordo ponte tipo H2 nel tratto di scavalco e barriere bordo laterale tipo H1 sul rilevato. Tuttavia, il Manuale di progettazione del corpo stradale della Rete Ferroviaria Italiana (parte XI Linee guida per la sicurezza nell'affiancamento strada ferroviaria), al punto 11.3.2.1 – Cavalcaferrovia, prescrive (commi 2 e 3) che *“il bordo della carreggiata stradale (sui cavalcavia ferroviari) sia delimitato da una barriera di sicurezza tipo bordo ponte- di classe H4 e che la barriera dovrà estendersi oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti per i quali possa essere ragionevolmente escluso il rischio di conseguenze disastrose derivanti dalla fuoriuscita dei veicoli dalla carreggiata”*.

In base al DM 21/06/04 le protezioni devono in ogni caso essere effettuate per la estensione almeno pari a quella installata nella prova al vero. Quando non è possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata, è possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta H3 nel solo caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale. In tale caso la estensione della barriera composita deve essere almeno pari alla maggiore della lunghezza di prova delle due barriere. I dispositivi di ritenuta previsti sono:

Tabella 5.10

Barriera [-]	Tipo [-]	Lunghezza [m]
H4BP	con rete antilancio integrata, H=3,50 m	120
H4BP-H3BL	transizione	18
H3BL	-	66
H3BL-H2BL	transizione	54
H2BL	-	423
terminale H2BL	terminale inclinato interrato	16
terminale H2BL	Terminale tubolare	n.4

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1300 002	REV. E	FOGLIO 24 DI 26

L'estensione della barriera composita H4BP e H3BL è lunga 102m superiore sia alla lunghezza di prova della H4BP (tipo Anas 80m) sia della H3BL (tipo Anas 80m)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: NV13 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV1300 002	E	25 DI 26

6 ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA

Si riporta di seguito un confronto sinottico tra le caratteristiche della viabilità esistente e quella di progetto. In particolare, vengono evidenziati tutti quegli aspetti che hanno implicazioni dirette sulla sicurezza stradale e che determinano un miglioramento delle prestazioni offerte dalla viabilità di progetto rispetto a quella esistente.

Tabella 6.1

Caratteristiche [-]	Viabilità esistente [-]	Viabilità di progetto [-]
Larghezza piattaforma	3.20 m -4.00m	9.00 m
Carreggiata (corsia di marcia)	1 x 3.00 m	2 x 3.50 m
Banchine	non presente	2 x 1.00 m
Pendenza trasversale della carreggiata	non presente	2.5%
Arginelli	non presente	2 x 1.25 m
Fossi di guardia	non presente	2 x 75+50+75 cm
Pavimentazione	asfaltata	asfaltata
Barriere di ritenuta stradale	non presente	metalliche
Pendenza longitudinale della livelletta	1.43%	5.40% mare - 3.05% monte
Raggio raccordo altimetrico del dosso	-	2200 m
Distanza di visibilità minima per l'arresto	> 100 m	90.55 m (sul dosso)
Velocità massima	30 km/h	70 km/h
Circolazione	senso unico alternato	doppio senso

Dunque, l'innalzamento del livello di sicurezza della strada attuale è assicurato da:

- una piattaforma stradale molto più larga di quella esistente;
- l'introduzione di banchine laterali;
- la regolazione del piano stradale in rettilineo con idonee pendenze trasversali della piattaforma stradale;
- l'introduzione delle barriere di ritenuta stradale
- la realizzazione di fossi di guardia a sezione trapezoidale per velocizzare lo smaltimento delle acque pluviali dalla strada;
- l'eliminazione degli accessi carrabili lungo tutta la strada di progetto;
- la circolazione di marcia a doppio senso di marcia per evitare incidenti frontali;
- l'aumento della velocità massima di progetto;
- l'inserimento di segnaletica sia verticale sia orizzontale, con particolare attenzione agli innesti con le viabilità esistenti di inizio e fine intervento.

